

фонду ЗС, придатного для укриття населення. Адже, крім цього, необхідно привести ЗС у придатний стан, розрахувати кількість місць в них, довести до відома населення місця їх розташування, встановити маршрути доступу до них і все це з урахуванням відсутності необхідних фінансових ресурсів.

#### **Література**

1. Кодекс цивільного захисту. – Відомості Верховної Ради, 2013, № 34-35 (зі змінами і доповненнями). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>
2. Постанова КМУ від 25.03.2009 р. № 253 «Про затвердження Порядку використання захисних споруд цивільного захисту (цивільної оборони) для господарських, культурних та побутових потреб зі змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 1390 від 28.12.2011 р.

### **УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ МЕТОДИК АНАЛІЗУ НЕБЕЗПЕК ПРОЦЕСІВ**

*І. М. ГОРОДЕЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва*

*А. П. БЕРЕЗОВЕЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва*

*Н. Г. ГОРОДЕЦЬКА, канд. психол. наук, доцент кафедри іноземних мов*

*І. Б. МАЗУР, канд. сільск.-господ. наук, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва*

*С. А. САФОНОВ, старший. викладач кафедри управління проектами та безпеки виробництва*

*Львівський національний аграрний університет, м. Дубляни*

Наслідками прояву небезпек є нещасні випадки, аварії, катастрофи, які супроводжуються шкодою здоров'ю, природному чи техногенному середовищу. Збільшення кількості випадків небезпек вимагає пошуку нових підходів, використання методик та інструментів для аналізу ризиків, управління ними з метою розробки дієвих заходів запобігання.

Якщо виявлену небезпеку немає змоги виключити повністю, необхідно знизити ймовірність ризику до допустимого рівня шляхом вибору і реалізації відповідного рішення. Наблизитися до вирішення цієї мети, як правило, в будь-якій системі чи ситуації можна вживанням низки організаційних і технічних заходів: відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки; заміна небезпечних операцій менш небезпечними; удосконалення технічних систем та об'єктів тощо.

З розвитком техніки різні заходи та методи, які використовуються для вирішення відповідних задач, удосконалюються, збільшуючи можливості у дослідженні систем, визначенні небезпек, виключенні або контролі за цими небезпеками, зниженні ризику до прийняттого рівня при роботі з цими системами. Методики системної безпеки дають змогу аналізувати небезпеки в будь-який час і фазу життєвого циклу системи, але безперечною перевагою є те,

що небезпеки можна контролювати і передбачати.

Розглянемо основні методології та інструменти для дослідження безпеки систем, відзначимо їх переваги і недоліки.

Матриця оцінки ризику - за допомогою стандартних методик дає змогу суб'єктивно (індивідуально) оцінювати ризики, використовується для узагальненої оцінки ризику небезпек, але не дає змоги ідентифікувати їх. Основою цієї техніки є означення конкретного ризику та контури ізоризиків. Як правило, матриця оцінки ризиків складається під час фази планування і розвитку проекту, однак іноді її реалізують у фазі окреслення концептуальної моделі. Цей метод є критерієм для оцінки ідентифікованих небезпек.

Попередній аналіз небезпек - узагальнює групи небезпек, наявних в системі, прогнозує їх розвиток та дає можливість розробляти рекомендації щодо контролю. Проте в багатьох випадках цьому аналізу передують дуже громіздка підготовка, і він не ідентифікує суміжних небезпек. Проводиться під час фази планування і розвитку проекту, а також у фазі окреслення концептуальної моделі. Цей метод може бути використаний на будь-якому етапі життєвого циклу проекту, системи для якісної, а не кількісної оцінки виникнення ризиків.

Аналіз потоків та перешкод енергії – ідентифікує небезпеки пов'язані з потоками джерел енергії та визначає їх рівень, у разі якщо виникнення бар'єрів, однак метод не ідентифікує суміжних системних аварій. Енергетичними джерелами є електричні, механічні, хімічні тощо. При цьому об'єктами захисту є працівники, обладнання, довкілля, продукція тощо. Метод дозволяє оцінити можливості небажаного перетікання енергії від джерела до об'єкта. Бар'єри – це засоби протидії (фізичні чи адміністративні – загорожі, щити, засоби індивідуального захисту, організаційні заходи, інструктажі, навчання тощо), що здійснюють для уникнення небезпек перетікання енергії. Здійснюється під час фази планування і розвитку проекту, однак іноді її реалізують у фазі окреслення концептуальної моделі та експлуатації системи.

Аналіз пошкоджень та спричиненого ними ефекту – дає змогу визначити окремі типи небезпек та прогнозувати наслідки. Забезпечує оцінку величини ризиків, пов'язаних з небезпеками, однак не ідентифікує суміжних небезпек і є дуже трудомістким.

Блокова діаграма надійності – відносно просто дає змогу моделювати і аналізувати стан споруд, визначати надійність їх складових. Метод характеризується високою похибкою через недостатність вихідних даних для обчислень. Кожна діаграма має вхід і вихід, блоки окреслюють події чи системні елементи, які функціонують всередині системи. Тобто блоки показують тільки функціональні зв'язки. Далеко не усі системи можна змоделювати за допомогою блокових діаграм. Звичайно функції системи моделюють на етапах розробки і розвитку проекту.

Методика аналізу на основі побудови дерева помилок вважається одним з найбільш корисних аналітичних інструментів у процесі системної безпеки, особливо при оцінці складних або деталізованих систем. Завдяки використанню

дедуктивного логічного методу, аналіз корисний при дослідженні можливих умов, які можуть призвести до небажаних наслідків або вплинути на них. Однак, у разі встановлення кількох подій схема стає досить громіздкою і складною.

Метод аналізу на основі дерева подій дає змогу оцінювати ймовірності виникнення суміжних аварій та пошкоджень, ідентифікувати наслідки. Спрямовується лише на один вид небезпек, не передбачує кінцевих подій, при цьому неможливо встановити дискретні рівні небезпек.

Методика причинно-наслідкового аналізу уможливорює оцінку ймовірностей виникнення аварій та пошкоджень, встановлення дискретних рівнів небезпек, однак стосується тільки одного виду небезпек.

## **ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВЗ ДЛЯ СУШІННЯ БІОМАСИ**

*В. І. Д'ЯКОНОВ, канд. техн. наук, доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності*

*Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова, м. Харків*

*О. В. Д'ЯКОНОВ, пошукач кафедри безпеки життєдіяльності  
Харківський технічний університет сільського господарства  
імені П. Василенка, м. Харків*

*Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова, м. Харків*

Альтернативні джерела енергії - відновлювальні джерела енергії (енергія сонячна, вітрова, геотермальна, хвиль та припливів, біомаси, газу з органічних відходів і каналізаційно-очисних станцій, біогазів), гідроенергія та вторинні енергетичні ресурси. Важливу роль відіграє біомаса - продукти, що складаються повністю або частково з речовин рослинного походження. Їх можуть використовувати як паливо з метою перетворення енергії, що міститься в них, а саме: рослинні відходи сільського і лісового господарства, харчової промисловості, вибракувані волокна під час виробництва пульпи й паперу з неї, кора дерев, деревні відходи, за винятком деревини, яка може містити галогенові органічні сполуки або важкі метали внаслідок оброблення або покриття деревини, будівельне сміття і матеріали зносу споруд.

Технологія виготовлення твердого палива з біомаси передбачає висушування сировини до вологості 6-12 %, тому технологічні лінії оснащують різними сушарками: барабанными, стрічковими та киплячого шару. Тому частка затрат на підготування сировини – подрібнення та сушіння – в собівартості брикетів є значною. Окрім цього, сушарки є громіздкими, енергоємними, потребують встановлення обладнання для очищення теплового агента від твердих частин. З огляду на це, дослідження можливостей зменшення енергетичних витрат на стадії сушіння біомаси соняшника, яка є